



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 金属含有化合物、特に有機金属化合物は書込みデバイスの助けにより基板に前記金属含有化合物、特に有機金属化合物を含む溶液膜の形態で塗布され、前記金属含有化合物、特に有機金属化合物はそれから所定波長のUV光の作用で露光されることを特徴とする金属含有化合物、特に有機金属化合物より光源からの放射によって基板上に部分的な金属層を製造する方法。

【請求項2】 金属層を製造するために、塗布された前記溶液はUV放射体またはUV高出力放射体の照射で露光されることを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項3】 金属層を製造するために、塗布された前記溶液は60nm～400nmの波長を有するUV放射を生成する高出力放射体を用いて照射されることを特徴とする請求項2記載の方法。

【請求項4】 金属層を製造するために、溶液はその金属成分がパラジウム、銅、白金、コバルト、ニッケル、銀または金で形成されるものを用いることを特徴とする請求項1乃至3いずれか記載の方法。

【請求項5】 金属層を製造するために、溶液は酢酸パラジウム、パラジウムアセチネルアセトネート、パラジウムクロライド、酢酸コバルト、酢酸ニッケル、ギ酸銅、ネオデカン酸銀、シクロペンタジエニルパラジウムまたはシクロペンタジエニルパラジウムクロライドの形態で前記基板に塗布されることを特徴とする請求項1乃至4いずれか記載の方法。

【請求項6】 クロロホルム、アルコールまたは水は溶媒として用いられることを特徴とする請求項1乃至5いずれか記載の方法。

【請求項7】 前記金属層は、無電解化学または電気めっき金属被覆によって強化されることを特徴とする請求項1乃至6いずれか記載の方法。

【請求項8】 Cu、Ni、Pd、Pt、Al、Au、Cr、Snのような前記金属は、構造物化された様式で堆積されることを特徴とする請求項7記載の方法。

【請求項9】 部分的な層は、有機または無機物質からなる基板の表面に塗布されることを特徴とする請求項1乃至8いずれか記載の方法。

【請求項10】 入口において金属含有化合物、特に有機金属化合物を含む溶液が供給されることが可能で、出口において前記溶液をノズル(7)を通して基板に塗布する書込みデバイス(1)、所望の手段でXYZ方向に互いに関連して移動される書込みデバイス(1)と基板(10)によって特徴付けられる金属含有化合物、特に有機金属化合物より光源からの放射によって基板上に部分的な金属層を製造する装置。

【請求項11】 前記溶液は、圧電コンバータ(6)の助けによりノズル(7)から押し出されることを特徴とする請求項10記載の装置。

【請求項12】 書込みデバイスがフェルトチップペン

であることを特徴とする請求項10記載の装置。

【請求項13】 書込みデバイスがボールペンであることを特徴とする請求項10記載の装置。

【請求項14】 書込みデバイスが万年筆であることを特徴とする請求項10記載の装置。

【請求項15】 書込みデバイスが製図ペンであることを特徴とする請求項10記載の装置。

【請求項16】 前記基板は、コンピュータ制御された座標テーブル上に取り付けられることを特徴とする請求項10ないし15いずれか記載の装置。

【請求項17】 前記書込みデバイス(1)は、コンピュータ制御によりXYZ方向に移動可能であることを特徴とする請求項10ないし16いずれか記載の装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、光源での照射によって金属含有化合物、特に有機金属化合物から基板上に部分金属層を製造する方法および装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術および課題】Mat. RES. Soc. Symp. Proc. Vol. 75, 1987は、基板上に選択的な金属層を製造する方法を開示している。電気めっき金属被覆浴から前記基板上に金属層を形成するには、当該基板は高出力光源(UV放射体)で照射される。前記金属層を製造するには、高価な装置(レーザ)が必要である。低書込み速度の結果低製造速度なる。

【0003】本発明の目的は、環境的に受容される手法でかつ経済的に部分金属層を製造するための構造化された金属被覆がどのような望ましい基板表面にも簡単に適用することを可能とする方法および装置が提供される。

## 【0004】

【課題を解決するための手段および作用】前記方法に関しては、本目的は金属含有化合物、特に有機金属化合物は書込みデバイスの助けにより基板表面に前記金属含有化合物、特に有機金属化合物を含む溶液膜の形態で塗布され、前記金属含有化合物、特に有機金属化合物はそれから所定波長のUV光の作用で露光されることにより達成される。

【0005】前記装置に関しては、その目的は入口で金属含有化合物、特に有機金属化合物を含む溶液が供給されることが可能で、出口で前記溶液をノズルを通して基板に塗布する書込みデバイス、所望の手段でXYZ方向に互いに関連して移動される書込みデバイスと基板によって達成される。

【0006】本発明で達成される有益さは、特に多数の金属の構造物化された金属被覆が例えばセラミック基板(A1<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、AlN)、石英、ガラスおよびシリコン、軽柔軟性プラスチック(テフロン、ポリイミド、その他)、ゴム、プラスチックまたはガラス不織布、セラミック充填またはガラス繊維強化フッ素化プラスチック

ク、積層ボード、または耐低温性を有する炭素ボードのようなどのような望ましい基板表面上にも微細構造物手法（100μmより小さい構造物）（高価な真空装置およびマスクを用いず）を用いて製造されることができることである。全ての基板材料は、均等に良好な性状で被覆されることができる。前記層は、良好な接着強度と電氣的導電性を有し、かつ容易に結合されることができる。ついでながら、“微細構造物手法”の用語は非常に微細な導体トラックの準備からなり、非常に狭い間隔を構成し、その結果高集積密度の構造物が達成される。構成要素、例えばコイル、ソーラセル、表示セル、その他は必然的に小形化されることができる。空間密度が向上されたそのような構成要素は、一般的にマイクロエレクトロニクス、導体ボード技術、ハイブリッド、センサ技術および装飾的な用途に対して有益である。同時に、提案された方法は比較的短時間でなされ、非常に経済的である。提案された装置は、操作性が良好、低価格、どのような望ましい基板表面上でも微細構造物手法からの製造を早める。

【0007】全ての方法段階は100℃以下の範囲でなされるので、温度に感じ易い基板材料でも被覆されることができる。同時に、一様な被覆は外面形態的に複雑な表面でも達成される。前記方法技術は、方法工程数の減少、ベース材料の選択的な金属被覆による原料の減少、エッチングおよびストリッピング工程を排除することによる浪費水問題の軽減、構造物の性質の改善のような有益性があり、最後に価格効果は部分金属層の製造に提案された方法および提案された装置にとって主眼点である。

【0008】マスキング技術に比べて、目に見えるほどの抑制は有機金属化合物を使用することにより提案された方法で達成されることができ、出口から金属被覆される領域のみに溶媒で濡らされることが幾分不経済となる。

【0009】本発明に関する方法および本発明に関する装置の有益な展開は、従属クレームで特徴付けられる。

【0010】

【実施例】本発明は、図面に示された典型的な例を参照して以下に説明される。

【0011】唯一の図において、書き込みデバイス1は蓋3およびベース8を持つ容器2、溶液供給のための前記蓋3への管結合4、前記管結合4から前記ベース8のノズル7に延出したキャピラリ5、前記キャピラリ5を包囲し、かつ前記ノズル7の溶液吐出力を与える圧電コンバータ（トランスジューサ）6を有することを示している。パルス噴射、熱噴射または空気噴射を用いることができ、噴射は液相噴射を意味している。フェルトチップペン、ボールペン、万年筆または製図ペンは、書き込みデバイスとして同様に用いることができる。

【0012】前記ノズル7で吐出された液滴は、前記書

込みデバイスのノズル7下方に配置された基板10を濡らし、結果として“書込み”構造物12が前記基板10上に製造される。ノズル7と基板10の間の距離Aは、1mmが好ましい。

【0013】前記基板10は、コンピュータ制御XYZ座標テーブル9に取付けることが好ましく、それによって結果として前記テーブル9をX、Y、ZまたはX、YおよびZ方向に移動させ、溶液で前記基板10にどのような望ましい構造物をも形成できる。択一的に、前記書き込みデバイスをX、Y、ZまたはX、YおよびZ方向に移動することが可能であり、この場合前記基板は固定されたテーブルに取付けられなければならない。前記書き込みデバイス1および前記基板10を取付けた同様な座標テーブル9の両者の同時駆動は、やはり可能であり、結果として構造物速度はさらに増加される。

【0014】微細構造物を製造するための第1工程処置によれば、液、有機金属または他の金属含有化合物を用いる書き込みプロセスは、どのような望ましい表面上でも導体トラック、コネクショ、コイル、曲りくねりのようなどのような望ましい構造物（ライン幅、例えば50μm）をも書込めるようにしばしばコンピュータ技術と連動して用いられる。

【0015】計算された金属パターンは、コンピュータ制御された書き込みデバイスによって直接製造される。走査デバイス（ラインスキャナ）との連結において、条件として指定された描画は同様に金属パターン（例えば導体ボード）に転換されることができる。既に述べられた前記技術との連結によるコンピュータ手法の別の有益さは、前記書き込みデバイスがデータラインを通して自動制御できることと、複数のそのような書き込みデバイスが1つのコンピュータ（可能な限り遠く）によって制御できることである。中心の書き込みデバイスは、異なるコンピュータによって操作されることができる。

【0016】前記化合物は、酢酸パラジウム、パラジウムアセチネルアセトネート、パラジウムクロライド、酢酸コバルト、酢酸ニッケル、ギ酸銅、ネオデカン酸銀、シクロペンタジエニルパラジウムまたはシクロペンタジエニルパラジウムクロライド、その他のような有機金属および他の金属含有化合物であり、それら化合物は60nm～400nmの範囲のUVに強い吸収バンドを有する。使用される溶媒は、例えばクロロホルム、アルコール、水、その他である。

【0017】噴射パラメータ、特に流量割合Qは適用状態に応じて適合されることができる。前記流量割合は、

$$Q = f \cdot T (R^2 \cdot r_0^2 \cdot K / 8 \mu L) \times (1 - 0.5 (r_0 / R)^2) (p_1 - p_2)$$

で与えられる。

【0018】ここで、fはパルス周波数であり、Tはパルス時間であり、μは前記溶液の粘度であり、r<sub>0</sub>は前記ノズル開口の半径であり、Rは前記キャピラリの半径



であり、 $K$ は定数であり、 $(p_1 - p_2)$ は圧力勾配であり、そして $L$ は前記キャピラリの長さである。

【0019】前記溶液が酢酸パラジウムを含むクロロホルムである例としてのみ引用される。さらに、粉末の形態であるシクロペンタジエニルパラジウムをアルコールまたは水に溶解し、その溶液を基板に塗布することも可能である。同様に溶液を形成するためにアルコールまたは水に溶解された粉末化されたシクロペンタジエニルパラジウムクロライドの使用も可能である。同時に、前記溶液は好ましくは金属層が0.5～50nmの厚さを持つような厚さで前記基板に塗布される。

【0020】水溶解性化合物の場合、塗布溶液（書込み構造物12）を放射前にオープンで乾燥することがより好都合であるかもしれない。

【0021】第2工程処置において、UV放射は前記薄い有機金属層構造物を露光することによって非導体有機金属化合物の分解を達成し、相当する金属の堆積物（基板表面に有機金属吸収剤を作る触媒のUV促進堆積物）をもたらすために用いられる。紫外光は、実質的に前記基板表面上で活性物と影響し合うのみであるので、基板材料は影響を受けない。基板材料の性質は、堆積工程で意味のない役割を果たすのみである。使用される前記UV源は、好ましくは望ましいは波長を有する一貫しないエキサイマ光源である。そのような高出力放射体の詳述は、ヨーロッパ公開明細書0,254,111に見出される。高出力放射体は、一端が冷却された金属電極と1つまたは2つの絶縁体によって結合され、かつ通常的气体または混合ガスが満たされる放電空間からなる。前記絶縁体および前記絶縁体の前記放電空間から隔てられた表面に位置される第2の電極は、暗電氣的放電によって作られる放射に対して透明である。この構成とガス充填の適切な選択は、高効率を有する大領域UV高出力放射体を生じる。キセノンのガス充填によって、前記高出力放射体は160～190nm、この場合最大172nmの波長を有するUV放射を生じさせることができる。クリプトンおよび塩素のガス充填によって、210～230nmの波長を有するUV放射が生じさせることができる。キセノンと塩素のガス混合物によって、前記高出力放射体は300～320nmの波長を生じさせることができる。前記高出力放射体は、準パルスモードで操作する。被覆されるべき基板がその全面に亘って金属構造物で供される場合、高出力放射体は放射が前記基板表面の寸法に相当して守備されるものが用いられる。条件、適用厚さおよび基板表面とUV高出力放射体間の距離によって、放射は数秒から数分間で許容されることができる。

【0022】既に述べられたUV高出力放射体の代りに、高出力水銀ランプは金属層を形成するのに同様に用いることができる。同時に、使用されるUV高出力放射

体または高出力水銀ランプの外面的形態は被覆される前記基板の外面的形態に一致されることができる。例えば、コンベアベルト上で2回繰り返して方形の基板の被覆を遂行することが完全に可能である。この目的のために、前記ランプの外面的形態は被覆される前記基板の方形断面に対して一致される。さらに、前記ランプ長と前記基板が置かれる前記ベルト速度は、個々の基板がそれらの表面に金属層を形成するのに必要であるのと同様な長さのランプ下を通過するような手法により互いに一致される。望ましい製造速度は、前述したパラメータの選択によって達成されることができる。

【0023】第3工程処置において、無電解化学プロセスまたは直接電気めっきプロセスは実質的な層構造物をもたらすために適用される。この関連において、Cu、Ni、Pd、Pt、Al、Au、Cr、Snその他のような多様の金属は構造物化された様式で堆積されることができ、少なくとも100μm以上の厚さの層を達成することが可能である。

【0024】前記活性化された領域は、市販の浴で無電解的に金属化される。典型的な浴温度は、室温から100℃の範囲である。汎用技術である真空およびスパッタリングでの気相成長に比べて、化学金属被覆プロセスは高い層厚さを達成できることに加えて、複雑形状試料の金属被覆が均一層厚さ配分を可能にするという重要な有益さを有する。この技術の利点によって、曲がった表面に金属被覆することも可能となる。しばしば用いられる化学金属被覆プロセスにおいて、前記技術と比較すれば約12の湿式化学浴は実質的な金属被覆浴が使用される前に予備処理および表面のみの活性化にとって必要である（例えばシップレープロセス）。金属層を構造化するには、さらなる工程処置（レジスト被覆、光露光、レジストのエッチングおよび金属層の形成、レジスト残留物の除去）がそれから必要であり、それゆえ合計約20工程処置は構造物化された金属層を製造するために不利益に必要である。

【0025】部分金属層の製造および連続製造に適する完全な装置は、例えばコンピュータ制御溶液噴射ペン、一貫しないエキサイマ放射源および化学金属被覆浴からなり、そしてモニタに用いられる付加的なマイクロスコープも可能である。構造物化された基板は、これらの環境下で連続操作により高いスループットで製造される。重要な用途は、回路変更；回路の修理および列整列においてさらに見られる。

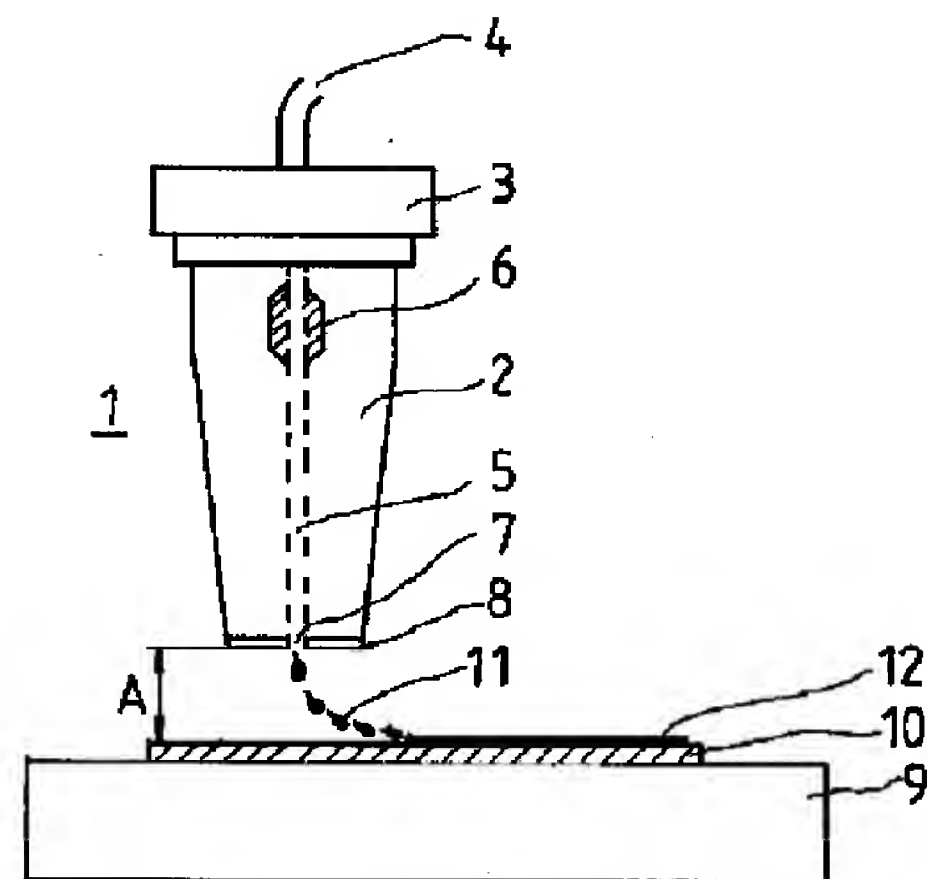
【図面の簡単な説明】

【図1】部分金属層製造装置を示す概略図。

【符号の説明】

1…書込みデバイス、2…容器、6…圧電コンバータ、7…ノズル、9…コンピュータ制御XYZ座標テーブル、10…基板、12…書込み構造物。

【図1】



---

フロントページの続き

(72)発明者 ヒルマー・エスロム  
ドイツ連邦共和国、デー - 6803 エー  
デインゲン - ネットカーハウゼン、アウ  
フ・デア・ヘーエ 6